

## 【教育ノート】

### 画像情報論における「作る」授業の実践

高見澤 秀幸

(明治大学 兼任講師・一橋大学 講師)

[h.takamizawa@srv.cc.hit-u.ac.jp](mailto:h.takamizawa@srv.cc.hit-u.ac.jp)

#### 1. はじめに

高等学校における教科「情報」が2003年に導入され、2006年よりこれら「情報」を履修した学生が大学に入学してきている。一方で明治大学における情報メディア教育は、情報基礎論においてインターネット・情報倫理・メディア論・コミュニケーション論・情報文化などの項目によるミニマムリクワイアメントが設定されているものの、共通の教科書やカリキュラムは存在せず担当教員の専門性を生かした授業展開が可能となっている。本報告では、情報基礎論や画像情報論を履修している学生の高等学校における情報教育の内容について行ったアンケート調査結果とともに、「作る」ことを中心にした画像情報論Ⅱへのイベントドリブン型プログラミング、DirectXによる3Dプログラミングの導入実践について報告を行う。

#### 2. 情報教育の現況

##### 2-1. 高等学校における「情報」の履修状況と履修内容

教科「情報」は、情報活用の実践力および情報の科学的な理解、情報社会に参画する態度の3つの要素を中心に組み立てられており、周知のとおり情報A、情報B、情報Cのうちいずれかを高等学校において履修することになっている。文部科学省[1]によれば、それぞれの科目のねらいは、次のとおりである。

表1. 情報関連科目のねらい ※ポイントとなる部分を太字とした

情報A	コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用を通して、情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識と技能を習得させるとともに、 <b>情報を主体的に活用しようとする態度</b> を育てる。
情報B	コンピュータにおける情報の表し方や処理の仕組み、情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させ、問題解決において <b>コンピュータを効果的に活用するための科学的な考え方や方法</b> を習得させる。
情報C	情報のデジタル化や情報通信ネットワークの特性を理解させ、表現やコミュニケーションにおいて <b>コンピュータなどを効果的に活用する能力</b> を養うとともに、情報化の進展が社会に及ぼす影響を理解させ、 <b>情報社会に参加する上での望ましい態度</b> を育てる。

では、実際の履修状況はどうであろうか。明治大学における情報基礎論および画像情報論の履修生（25名）

に実施したアンケート結果および東京都の普通教育を主とする学科を有する公立高校の教育課程表[2]から算出した科目選択状況は、次のとおりである。

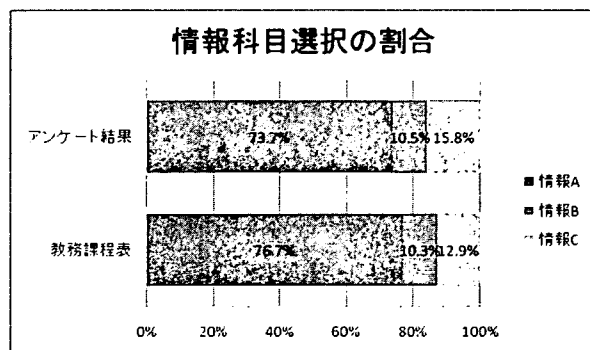


図1. 履修者と都内公立高校の情報科目選択の割合

履修者のサンプル数は少ないものの、都内普通科の公立高校の選択率とほぼ同様の傾向を示していることがわかる。また、次に履修生に対してどのような内容を学習したかのアンケートを実施した。

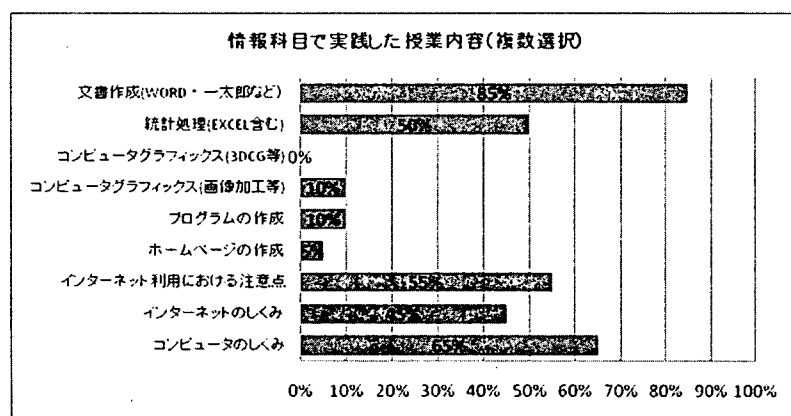


図2. 履修者が高校時代に学習した項目（複数回答可）

情報リテラシーに関する学習履歴が多い反面、プログラミングやCG、ホームページの作成等、専門的に踏み込んだ内容の回答数は少ない。実際、教科「情報」の教科書を調べてみても、プログラムの作成を行うのは情報Bだけであり、調査した教科書中、最も記述量の多い日本文教出版の「新・情報B」[3]でも、プログラミング(JavaScript)は、アルゴリズムと合わせて16ページ解説されているのみである。

## 2-2. 大学入学後の情報教育

大学における情報教育、特に学科共通科目における情報関連科目では、インターネットを使ったコミュニケーションや情報倫理、法情報学の領域、コンピュータを利用した情報の利活用がカリキュラムで取り上げられることが多い。もちろん、その理由は単にプログラミングを学習するよりも、情報の利活用を取り上げた方がより多くの場面で学習内容が直接的に役立つからであるが、実際に、教育の情報推進本部の発行する2007年度の情報関係科目シラバス[4]によれば、情報基礎論や画像情報論でプログラミングが取り上げられ

る機会は少なくなっている。

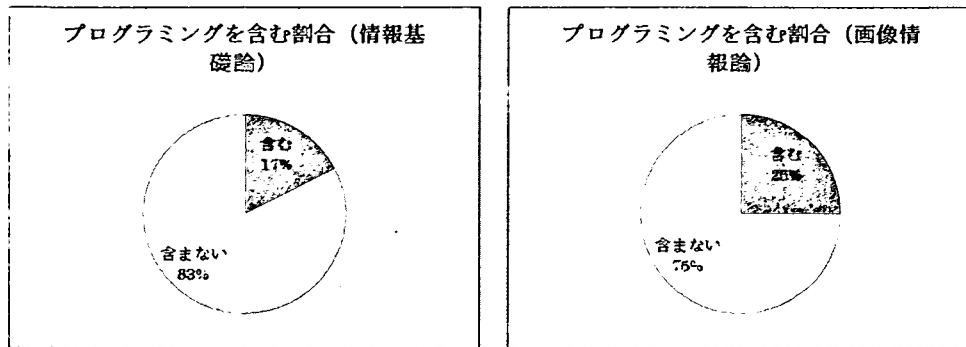


図3. 明治大学情報関係科目によるプログラミング教育実践の割合

プログラミング経験は、論理的思考能力の形成や、物事を順序だてて解決する能力を育成することが知られている。一方でプログラミング言語の文法とアルゴリズムの両方の理解が要求されるため、修得できずにコンピュータ嫌いになる学生も散見される。このため、プログラミングを授業に導入する際、これまで様々な工夫が行われてきた。加藤等の「アルゴリーナ」[5]は、対戦型のシミュレーションによって学生の興味を喚起し、同時に論理的思考の育成に努めている。森は「形式的なプログラミング教育とその評価」[6]において大学における Visual BASIC による教育手法と効果を論じている。また、小林の「Visual Basic プログラミング入門」[7]は、明治大学情報科学センター編の文科系のための情報学シリーズとして発刊され、細かな文法よりもプログラミングを楽しむことを中心に据えることで学習意欲を高めながら、物理シミュレーションにいたる応用までを行っており、多くの学生の教科書として利用されてきた。

### 3. 画像情報論における「作る」授業の実践

#### 3-1. 授業の目標と狙い

この画像情報論では、論理的な思考の涵養を目的としながらも、最終的に CG を題材とした作品の制作を行う。このため、Windows の標準 API である DirectX を用いたプログラミングまで半期で到達するための授業設計を行った。文法の細かい部分よりもプログラム制作そのものを楽しむ点を重視している点で、Visual Basic プログラミング入門[7]に近いが、Visual Basic プログラミング入門[7]は、Visual Basic 6.0 ベースで記述されているため、特に Visual Basic.NET となった 2002 年以降の Visual Basic では言語仕様の大きな変更によりほとんどのサンプルが利用できなくなっている。この授業では、「文科系でも理解できる」といった思想や序盤の展開は引き継ぎつつ、目的とする到達点としてプログラミングで CG を生成すること、最新の API を使ったプログラム作成が経験できること、プログラム作成時に個性を発揮できる演習を多く配することなど、独自の展開と今日的なプログラミング環境への対応を行っている。

#### 3-2. 序盤の展開

図2のアンケートが示したように、学生の多くはアルゴリズムのような情報科学については知らなくても、マウスやウインドウ、アプリケーションの操作には習熟している傾向にある。そこで、画像情報論 II では、アプリケーションとしての「Visual BASIC」の操作を序盤の中心に据え、GUI で作成した部品によって自

動的にコードが生成されることや、生成されたコードに追加や変更を加えることや、GUI 部品のプロパティによって、最初の属性が決定されることを学ぶ。例えば、最初に作成するプログラムは、ボタンを押すと表示が変わるというプログラムであるが、プログラムコードに含まれる自動生成されるコードについては深く追求せず、「Visual BASIC によって必要なコードが自動的に生成されるので、この部分をいじるとプログラムが動かなくなる」と解説するのみである。

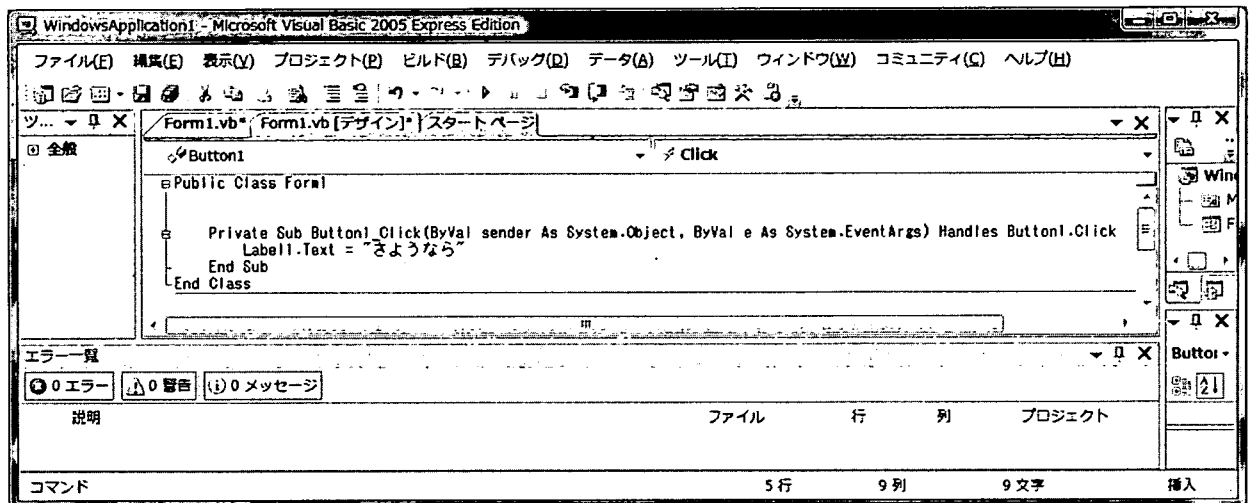


図4. プログラムのコード (Byval ~ Handles までは“そういうもの”として解説しない)

こうして、一般的なプログラミング教育で行われる予約語や構文の解説細かな内容よりもプログラム全体としての構造を重視して解説を行うことで、Visual Basic を用いたプログラミングのアウトラインを理解させる。学生は、最初こちらから提示されたサンプルプログラムを WORD の文書を打ち込むようにただ写しているのだが、実際、プログラムが動いたり動かなかったりすることで知的好奇心が喚起されるように見える。

### 3-3 中盤の展開

中盤（3コマ目～）には、条件判定や繰り返しなどの基本制御構造のほか、組み込み関数の利用やタイマ割り込み処理によるキャラクタの移動などを経て、6コマ～8コマ程度の進度で、パドルを動かしてボール（キャラクタ）を壁打ちするゲーム（いわゆるブロック崩しに近いゲーム）の作成まで進むことができる。

見た目の動作がわかりやすいため、学生は興味を持って課題に取り組むが、1コマ考えても動作するプログラムが書けない学生には、サンプルプログラムを提供する。しかし、このサンプルプログラムはボールの動きやパドルに変化が全く無いものなので、自分なりに工夫してゲームとして成立するように様々な工夫を各自行うことになる。この時点で、「ボールの向きが変わるということは、座標がどのように変わるのか?」「ボールの速度を変えるにはどのようにすれば良いか」「パドルとボールが当たっているということは、2つの座標の位置関係がどうなっているのか」といった、初心者にとってはかなり難解で論理的な思考を要求されることになるのである。しかしながら後に行ったアンケート調査では、

「後期に入って実際に自分で作ってみるということが増え、そのプログラムが正しく動いたりするのを確認するのが非常におもしろいと毎回思っています。」

「VBの授業はとても楽しいです。家にはソフトが入っていないのでせっかく作ったものを動かすことができないのが残念です。」

などの好意的な意見を寄せている。学生には自由に工夫してプログラミングさせるため、できあがったゲームを見ても、ボールが2つに分かれたり、ある条件が成立すると、パドルの動きが左右逆になったり、後ろからボールに当てると減点になるなど、様々な個性が発揮される。また、比較的理解度の低い学生も、サンプルプログラムを苦勞して入力し、一部でも変更を加えることで達成感を味わうことができる。

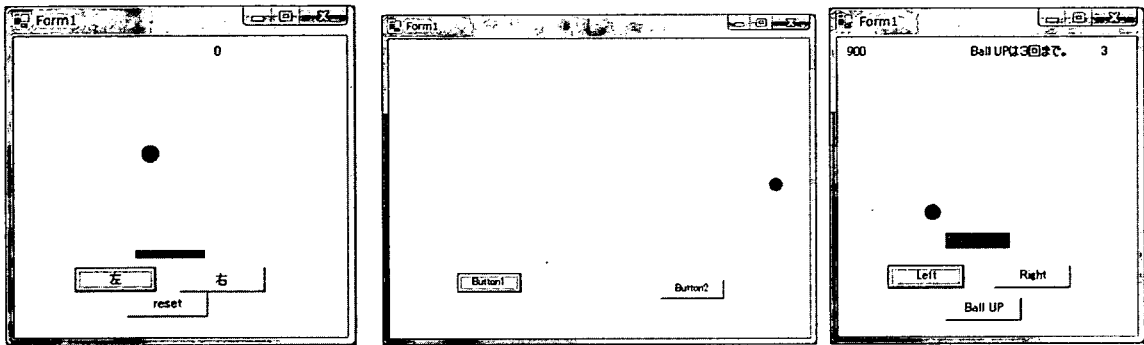


図5. 学生により作成された中盤の課題（細部のギミックなどは学生により異なる）

### 3-4 終盤の展開

授業の終盤で行われる 3D プログラミングに関しても同様に、プログラミングコードの詳細についてはあまり考えず、3D オブジェクトの生成やライティングといった、プログラミング以外の基本的な部分に解説の重きをおいている。村上[8]は、フリーソフトウェアである POV-Ray 使って高等学校においてポイントを絞った効率的な CG 教育を導入しているが、ここでは、「DirectX + VB.NET ではじめるゲームプログラミング」[9]を参照し、中盤からの延長上で Visual Basic を用い DirectX7 RM を用いたプログラムを行っている。授業では、2D と 3D の座標系の違いや、一般的な 3D における用語解説や考え方、DirectX 固有の用語やプログラミング技法の解説に 1 コマを使った後、プログラミングを行うが、RM を用いた簡略的なコードでも、最初にオブジェクトを表示するだけで 40 行程度のコードが必要になるため、基本的にはサンプルコードを提示し、各自が変更をしていくという方法をとっている。

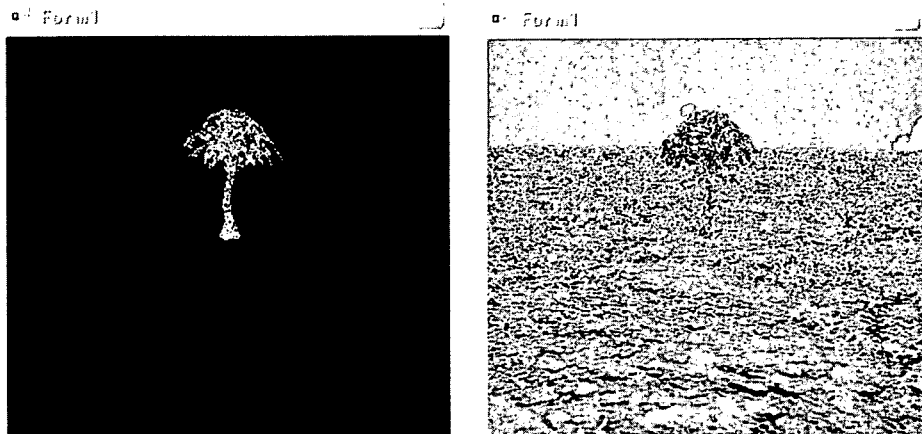


図6. 終盤に行う 3D プログラミング

## 5 まとめ

本稿では、学生の論理的な思考の涵養を目的としたプログラミング教育の一手法について報告を行った。2006年度の受講者数が少なかったため(6名)に、他の授業との比較は意味を持たないが、受講者の満足度は高いという評価を得ることができた。

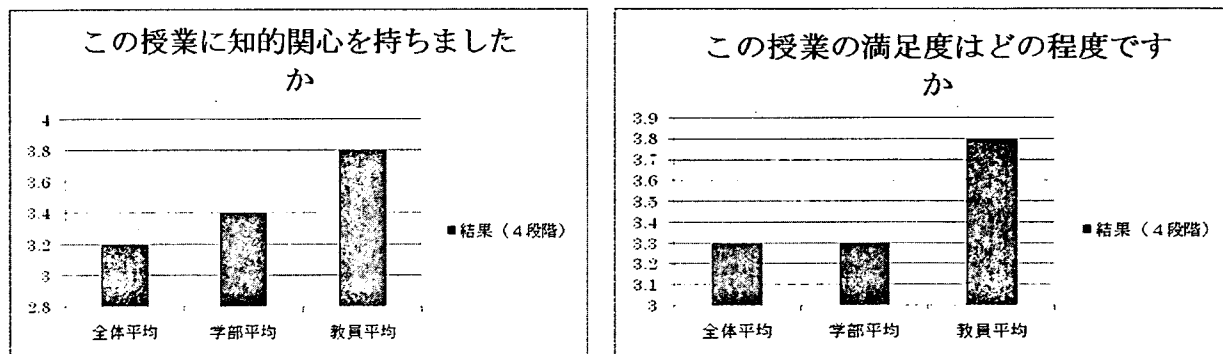


図7. 授業改善のためのアンケート結果(2006年度)

プログラミング教育は、論理的な思考の涵養に効果があることが知られながらも、学科共通科目における取扱いが少なくなっている。グループ学習やディベートなど、論理的な思考に効果的な指導方法は数多く報告されているが、プログラミングに限って言えば、従来行われていたプログラミング言語を習得することを目的とした教育に比べ学生の興味を継続しやすく、また短期間でCGなどビジュアル効果の高い応用領域まで達するため学生の満足度も高い。理系離れの問題が、社会的問題になっている現在、画像情報論以外にも携帯電話を使ったCGIによる情報取得など様々な形でプログラミングの導入を模索しているので、他の機会での報告を行いたい。

## 参考文献

- [1] 文部科学省：高等学校学習指導要領、1999.
- [2] 生田茂：“教科「情報」の現状－ホームページ上の教育課程表から－”、筑波大学学校教育論集、第29巻、pp1-4、2007.
- [3] 水越敏行、村井 純、中川一史他：『新・情報B』、日本文教出版、2006.
- [4] 明治大学：『情報関係科目シラバス』、教育の情報推進本部、2007.
- [5] 加藤浩、井出有紀子、鈴木栄幸：“状況論的アプローチによる情報処理教育のための共同学習環境のデザインと評価：プログラム対戦ゲーム「アルゴリーナ」の開発と実践”、情報処理学会論文誌、vol.40(5)、pp.2497-2507、1999.
- [6] 森園子：“形成的なプログラミング教育とその評価”、独協大学情報センター研究紀要、第21号、pp.103-111、2003.
- [7] 小林健一郎：『Visual Basic プログラミング入門』、培風館、1999.
- [8] 村上徹：“3DCGを使った情報表現教育”、情報コミュニケーション学会誌、vol2(1)、pp.22-25、2006.
- [9] 藤田伸二：『DirectX + VB.NET ではじめるゲームプログラミング』、翔泳社、2002.